

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 02-155211

(43)Date of publication of application : 14.06.1990

(51)Int.Cl.

H01G 4/12

(21)Application number : 63-309493

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO  
LTD

(22)Date of filing : 07.12.1988

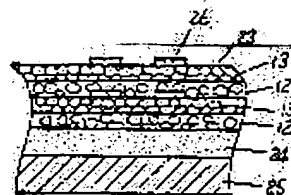
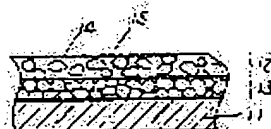
(72)Inventor : HORIBE YASUTAKA  
NAKAO KEIICHI  
OKUYAMA HIKOHARU  
OKINAKA HIDEYUKI

## (54) GREEN SHEET FOR LAMINATED PORCELAIN CAPACITOR

## (57)Abstract:

PURPOSE: To prevent even the generation of a short-circuit phenomenon at the time of the formation of an internal electrode, and to improve the yield of production at the time of manufacture largely by forming a dielectric layer in multilayer constitution composed of a composition, in which the quantities of a binder differ to those of the same dielectric powder quantity.

CONSTITUTION: A green sheet consists of the two layer structure of dielectric layers 12, 13, the quantities of a binder respectively differ to the same dielectric powder quantity, and the dielectric layers are made up of dielectric powder 14, the binder and a plasticizer 15. The dielectric layers 12, 13 of a hot stamp sheet are heated and transferred onto the dielectric layers not related to electrical characteristics directly by a heated roller, etc., a base film 11 is peeled, and an internal electrode is shaped onto the surface of the base film through a screen printing method by electrode paste. The quantity of the binder is reduced in the dielectric layer 13 and the layer 13 is filled densely with dielectric layer powder, and electrode paste, in which the dissolution of the binder is inhibited by the organic solvent of the electrode paste, is not



BEST AVAILABLE COPY

intruded to the dielectric layer 13, and does not reach an adjacent internal electrode 26. A short-circuit phenomenon between the internal electrodes 26 is also removed, thus improving productivity.

---

#### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

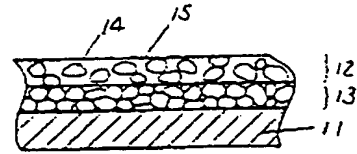
Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 02155211  
PUBLICATION DATE : 14-06-90

APPLICATION DATE : 07-12-88  
APPLICATION NUMBER : 63309493

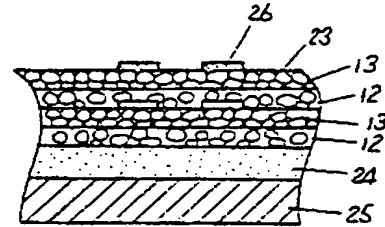


APPLICANT : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD;

INVENTOR : OKINAKA HIDEYUKI;

INT.CL. : H01G 4/12

TITLE : GREEN SHEET FOR LAMINATED  
PORCELAIN CAPACITOR



ABSTRACT : PURPOSE: To prevent even the generation of a short-circuit phenomenon at the time of the formation of an internal electrode, and to improve the yield of production at the time of manufacture largely by forming a dielectric layer in multilayer constitution composed of a composition, in which the quantities of a binder differ to those of the same dielectric powder quantity.

CONSTITUTION: A green sheet consists of the two layer structure of dielectric layers 12, 13, the quantities of a binder respectively differ to the same dielectric powder quantity, and the dielectric layers are made up of dielectric powder 14, the binder and a plasticizer 15. The dielectric layers 12, 13 of a hot stamp sheet are heated and transferred onto the dielectric layers not related to electrical characteristics directly by a heated roller, etc., a base film 11 is peeled, and an internal electrode is shaped onto the surface of the base film through a screen printing method by electrode paste. The quantity of the binder is reduced in the dielectric layer 13 and the layer 13 is filled densely with dielectric layer powder, and electrode paste, in which the dissolution of the binder is inhibited by the organic solvent of the electrode paste, is not intruded to the dielectric layer 13, and does not reach an adjacent internal electrode 26. A short-circuit phenomenon between the internal electrodes 26 is also removed, thus improving productivity.

COPYRIGHT: (C)1990,JPO&Japio

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平2-155211

⑤ Int. Cl.<sup>3</sup>

H 01 G 4/12

識別記号

3 4 9

庁内整理番号

7924-5E

⑬ 公開 平成2年(1990)6月14日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

⑭ 発明の名称 積層磁器コンデンサ用グリーンシート

⑮ 特 願 昭63-309493

⑯ 出 願 昭63(1988)12月7日

⑰ 発明者	堀 部 泰 孝	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑱ 発明者	中 尾 恵 一	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑲ 発明者	奥 山 彦 治	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑳ 発明者	沖 中 秀 行	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
㉑ 出 願 人	松下電器産業株式会社	大阪府門真市大字門真1006番地	
㉒ 代 理 人	弁理士 栗 野 重 孝	外 1 名	

明 細 書

1. 発明の名称

積層磁器コンデンサ用グリーンシート

2. 特許請求の範囲

誘電体粉末、バインダ、可塑性からなる誘電体層とベースフィルムからなり、上記誘電体層は、同一誘電体粉末量に対して、バインダ量が異なる組成からなる多層構成とした積層磁器コンデンサ用グリーンシート。

3. 発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は、積層磁器コンデンサの製造に使用する誘電体グリーンシートに関するものである。

従来の技術

近年、ラジオ、マイクロカセットレコーダ、電子チューナ、ビデオカメラ等の超小型、薄型軽量電子機器の発展に伴い、回路素子として使用されるコンデンサの小型、大容量化が強く要求されるようになってきた。これらの要求を満足する部品として積層磁器コンデンサが知られている。

積層磁器コンデンサの製造方法としては、誘電体粉末、バインダ、可塑性および有機溶剤からなるスラリーを用いてドクターブレード法により有機フィルム上に厚さ数十 $\mu\text{m}$ のセラミック誘電体グリーンシートを作製する。このシート上に内部電極を印刷したものを複数枚積み重ねた後、圧着により積層成型体を作製し、しかる後、チップ状に切断、焼成後、外部電極を形成して作製される。  
(「絶縁誘電体セラミックス」CMC社発行  
塩崎忠監修 p211~227 1960年刊)

一方さらに大容量化を達成するには誘電体層を薄くすることが望まれるが、ドクターブレード法では誘電体層厚みに限度があることから、バインダ量を従来よりも増量し、スラリー粘度をさらに小さくしてリバースロール法により10 $\mu\text{m}$ 以下の薄型シートを作製し、バインダ量の多いことを利用して、グリーンシートのベースフィルムから熱圧着により誘電体層を転写する、いわゆるホットスタンプ方式により誘電体層を積層する方法も最近提案されている。

ホットスタンプ方式による積層磁器コンデンサの製造プロセスを第3図を用いて簡単に説明する。

まず、誘電体粉末にバインダ、可塑剤、溶剤などを加えて混合し調製されたスラリーを用い、リバースロール法などにより、厚さ数 $\mu\text{m}$ から十数 $\mu\text{m}$ の極薄の誘電体層30をベースフィルム31に形成し、ホットスタンプシート32を作製する。次に焼結時のソリヤハンドリング時に耐えられるように、直接電気特性に関与しない誘電体層30aをベースフィルム31a上に作製した後、前述のホットスタンプシート32を重ね合わせる。その後、熱ローラ33などで熱と圧力をベースフィルム31面側から同時にかけることにより、ホットスタンプシート32の誘電体層30を、誘電体層30aに転写させ、その後、ホットスタンプシート32のベースフィルム31を剥離する。この剥離面上にPdを主成分とした電極ペーストを所定の形状となるようスクリーン印刷法などにより塗布し内部電極34を形成する。その後、別のホットスタンプシート32bの誘電体層30bを、前

述の内部電極44間同志が接触するため、これらの内部電極44を形成したシートを積層成型した成型体を焼結すると内部電極44間同志が短絡し積層磁器コンデンサとしての役割を果たさないという問題点を有していた。

なお第4図において41は誘電体層であり、42は誘電体粉末、43はバインダ、可塑剤、44は内部電極、45は内部電極ペースト印刷時にバインダがおかされて隣接した内部電極45までたどりついた電極ペースト、47はベースフィルムである。

本発明は上記問題点に鑑み、厚みの薄い誘電体層からなるグリーンシート上に、従来と同様Pd粉体を主体とした電極ペーストを用いてスクリーン印刷法などにより内部電極を形成しても焼結後、短絡現象が生じない積層磁器コンデンサ用グリーンシートを提供しようとするものである。

#### 課題を解決するための手段

上記問題点を解決するための本発明のシートは次のようなものである。すなわち誘電体粉末、バ

インダ、可塑剤からなる誘電体層とベースフィルムからなるグリーンシートにおいて、誘電体層は、同一誘電体粉末量に対して、バインダ量が多いためPd粉体などを主体とした電極ペーストを用いてスクリーン印刷法などによりシート上に内部電極34を形成する場合、電極ペーストの主成分である有機溶剤が、グリーンシートの誘電体層のバインダを一部溶解し、第4図に示すように隣接す

#### 発明が解決しようとする課題

述のホットスタンプシートの誘電体層同志が互いに向い合うように重ねあわせた後、熱ローラなどにより熱と圧力をベースフィルム面31bから同時にかけることにより、ホットスタンプシート32bのベースフィルム31bを剥離する。さらに別のホットスタンプシートの重ね合わせ、熱圧力による転写、ベースフィルムの剥離、電極形成を繰返した後、最上層に前述と同様に直接電気特性に関与しない誘電体層部分を作製し、その後、切断、焼成を行う。その後、外部電極35を形成して積層磁器コンデンサを作製する。

しかしながら、ホットスタンプ方式のグリーンシートは、熱転写が可能となるように、従来法によるグリーンシートに比べ、バインダ量が多いためPd粉体などを主体とした電極ペーストを用いてスクリーン印刷法などによりシート上に内部電極34を形成する場合、電極ペーストの主成分である有機溶剤が、グリーンシートの誘電体層のバインダを一部溶解し、第4図に示すように隣接す

#### 作用

本発明の積層磁器コンデンサのグリーンシートの一例を第1図に示す。第1図のグリーンシートは、同一誘電体粉末量に対しバインダ量がそれぞれ異なる2層構造からなり、11はベースフィルム、12はバインダ量が多い誘電体層、13は12の誘電体層よりバインダ量が少ない誘電体層であり、誘電体層は誘電体粉末14及びバインダ、可塑剤15からなっている。なお12の誘電体層組成はホットスタンプシステムが可能となるようなバインダ量が含有されていなければならない。

このような多層構造からなるホットスタンプシートを用いて第3図の従来法と同じ製造プロセスに従って積層磁器コンデンサを作製したとする。直接電気特性に関与しない誘電体層の上に本発明によるホットスタンプシートの誘電体層12、13

を熱ローラなどにより加熱転写した後、ベースフィルム11を剥離し、その面上に電極ペーストをスクリーン印刷法で内部電極を形成する。次に、別の本発明によるホットスタンプシートを重ね合せた後、熱ローラで誘電体層を転写し、ベースフィルムを剥離した面上に再度スクリーン法により、電極を形成しながら積層成型体を作製する。

第2図は、このようにして作製した積層成型体の電極付近の拡大図を示したものである。従来のホットスタンプシートの場合、熱転写が可能となるように誘電体層中のバインダ量を多く必要とするため、電極ペーストの有機溶剤がバインダを侵し隣接する電極間同志で短絡した。しかしながら、本発明のグリーンシートを使用すれば、第2図に示すように、内部電極26を印刷する面23はホットスタンプシステムすなわち熱転写の機能を特に必要としないことから、バインダ量を多く必要としない誘電体層であっても特に問題がない。従って、この誘電体層13は、バインダ量が少ない、換言すれば誘電体層粉末が密に詰まっているもの

ホットスタンプシートは、従来のホットスタンプシートと同じ組成からなり、熱転写が可能な誘電体層12である。次にBaTiO<sub>3</sub>を主成分とする誘電体粉末100重量部に対し、ポリビニルブチラール樹脂8重量部、フタル酸ジオクチル2重量部を配合した後、溶剤にテトラヒドロフランを用いてボールミルで20時間混練し、10～15 cpsの粘度からなるスラリーを作製した。かかるスラリーを前述と全く同様にしてポリエステルフィルム上に厚み8μmの誘電体層13を形成しバインダ量の少ないホットスタンプシートとした。この2種類のバインダ量の異なるシートの誘電体層12、13同志が互いに重なるように向かい合せた後、バインダ量の多いシートの誘電体層12ベースフィルム側から、熱ローラで圧力50kg/cm<sup>2</sup>、温度190℃の熱圧着条件で、バインダ量の異なる2枚の誘電体層12、13を一体とした後、バインダ量の多い誘電体層12のベースフィルムを剥離して、第1図に示すような本発明のグリーンシートを作製した。

を使用すると、電極ペーストの有機溶剤によるバインダの溶解が著しく抑制されるため、電極ペーストの誘電体層13への浸入が無い、もし、あったとしても極めて小さいものとなり、隣接した内部電極26まで到達するまでに至らない。従って、内部電極26間の短絡現象も無くなり、生産性が著しく向上する。なお第2図において24は直接電気特性に関与しない誘電体層、25はベースフィルムである。

#### 実施例

本発明の具体的実施例について詳しく説明する。

まず、BaTiO<sub>3</sub>を主成分とする誘電体粉末100重量部に対し、ポリビニルブチラール樹脂25重量部、フタル酸ジオクチル2重量部を配合した後、溶剤にテトラヒドロフランを用いてボールミルで20時間混練し、10～15 cpsの粘度からなるスラリーを作製した。このスラリーを、脱泡処理後、リバースロール法により厚み50μmのポリエステルフィルム上に厚さ8μmの誘電体層を形成し、ホットスタンプシートとした。なお、この

次に、厚み50μmのポリエステルフィルム上にドクターブレード法により作製したBaTiO<sub>3</sub>を主成分とする粉末粒子、ポリビニルブチラール樹脂からなる200μmの誘電体層が形成されたグリーンシートの誘電体層と、前述の2層構造からなるホットスタンプシートの誘電体層同志が互いに相対するように重ね合せた後、本発明のホットスタンプシートのベースフィルム11面側から熱ローラにより、温度185℃、圧力50kg/cm<sup>2</sup>の条件下で2秒間熱圧着し、ホットスタンプシートの誘電体層12、13を転写した。その後、ホットスタンプシートのベースフィルム11を剥離し、この剥離面に市販のPdペースト〔昭栄化学製商品名 ML=3724〕を用いてスクリーン印刷法により3.5×1.0mmの形状からなる内部電極26を形成した。次に、さらに本発明による別のホットスタンプシートをその上に重ね合せ、前述と全く同じ条件で熱圧着によりホットスタンプシートの誘電体層12、13を転写後、ベースフィルム11を剥離し、その面状に前述と同じ電極ベ

第 1 表

	電気容量(nF)	短絡した試料数
本発明	76.3	0
従来法	75.8	63

シートを用いて所定の形状に内部電極26を印刷した。なお、内部電極26の重なり部分、すなわち積層コンデンサとして有効に働く電極面積は、 $1.4 \times 1.0 \text{ mm}$ となるように積層成型した。この工程を10回繰返した後、前述の厚み $200 \mu\text{m}$ のドクターブレード法で作製したグリーンシートを重ねた。次に、この積層体をさらに金型プレスを用いて $80^\circ\text{C}$ で $500 \text{ kg/cm}^2$ の条件下で圧着した。しかる後、 $2.4 \times 1.6 \text{ mm}$ のチップ形状に切断後、チップ成型体を $\text{ZrO}_2$ 粉末中にまぶしながら $1300^\circ\text{C}$ で1hr焼成した。なお、昇温、降温速度は $200^\circ\text{C/hr}$ とし、途中バインダ除去のため $400^\circ\text{C}$ で10hr保持した。このようにして作製した積層磁器コンデンサの電気容量をLCRメータを用いて測定すると共に短絡の有無を確認した。なお測定したサンプル数は100個である。第1表に短絡していない試料の電気容量の平均値および短絡した試料数を示す。

無を確認した。なお測定したサンプル数は100個である。第1表に短絡していない試料の電気容量の平均値および短絡した試料数を示す。第1表に示すように本発明によるグリーンシートを用いた積層磁器コンデンサは、電気特性的には何ら従来品と変ることなく、また従来問題となっていた短絡現象も全く認められず製造時における歩留まりの大幅な向上が可能となる。

なお、本実施例ではバインダ量の異なる誘電体層12、13が2層からなるグリーンシートとしたが、さらにバインダ量の異なる3種類以上の誘電体層からなる多層構造のホットスタンプシートを作製し、これを使用して積層磁器コンデンサを作製しても、同様の効果が得られることはいうまでもないことである。

#### 発明の効果

以上のように本発明による積層磁器コンデンサ用グリーンシートは、誘電体粉末、バインダ、可塑剤からなる誘電体層とベースフィルムからなるグリーンシートにおいて、誘電体層は、同一誘電

次に比較のために従来法によるホットスタンプシートを作製した。すなわち $\text{BaTiO}_3$ を主成分とする誘電体粉末100重量部に対し、ポリビニルブチラール樹脂25重量部、フタル酸ジオクチル2重量部を配合した後、溶剤にテトラヒドロフランを用いてボールミルで20時間混練し、10～15cpsの粘度からなるスラリーを作製した。このスラリーを、脱泡処理後、リバースロール法により厚み $50 \mu\text{m}$ のポリエステルフィルム上に厚さ $16 \mu\text{m}$ の誘電体層を形成し、従来法のホットスタンプシートとした。このホットスタンプシートを用いて、前述と全く同じ条件で積層磁器コンデンサを作製し、積層磁器コンデンサの電気容量をLCRメータを用いて測定すると共に短絡の有

体粉末量に対して、バインダ量が異なる組成からなる多層構成としたので、内部電極形成時における短絡現象の発生もなく、製造時における生産歩留を大幅に向上させることが出来、その工業的価値は極めて大きいものがある。

#### 4、図面の簡単な説明

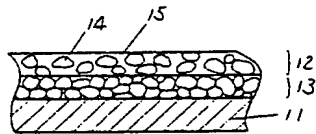
第1図は本発明の積層磁器コンデンサ用グリーンシートの構造断面図、第2図は本発明のグリーンシートを用いた積層成型体の内部電極付近の断面図、第3図はホットスタンプシステムによる積層磁器コンデンサの製造プロセス図、第4図は従来法によるホットスタンプシートを用いた積層成型体の内部電極付近の断面図である。

11……ベースフィルム、12……バインダ量が多い誘電体層、13……バインダ量が少ない誘電体層、14……誘電体粉末、15……バインダ、可塑剤。

代理人の氏名 弁理士 栗 野 重 孝 ほか1名

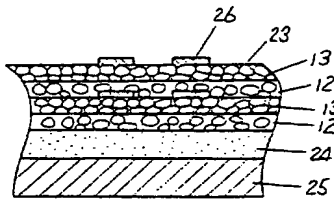
第 1 図

- 11---ベースフィルム  
12---バインダ量が多い誘電体層  
13---バインダ量が少ない誘電体層  
14---誘電体粉末  
15---バインダ可塑性

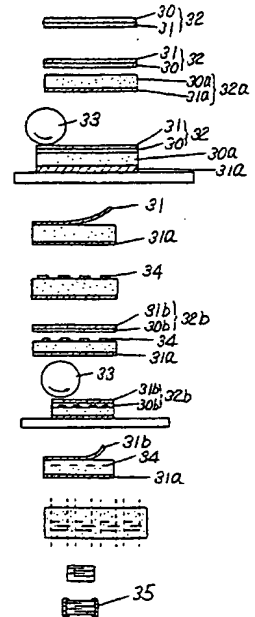
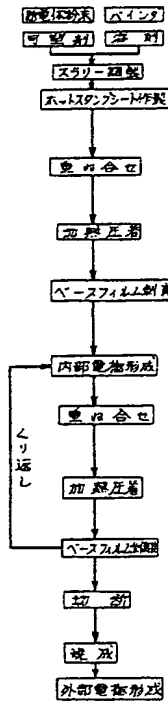


第 2 図

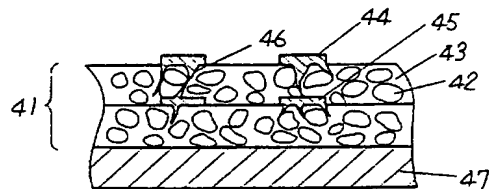
- 23---電極印刷面  
24---直接電気特性に關与しない誘電体層  
25---ベースフィルム



第 3 図



第 4 図





This Page is inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLORED OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REPERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images  
problems checked, please do not report the  
problems to the IFW Image Problem Mailbox**